

DOCKET NO.: 259275US6PCT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Pierre GANDEL, et al.
SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION
FILED: HERewith
INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/FR03/00997
INTERNATIONAL FILING DATE: March 31, 2003
FOR: ANGULAR POSITION MAGNETIC SENSOR DEVICE

**REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**

Commissioner for Patents
Alexandria, Virginia 22313


Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NO</u>	<u>DAY/MONTH/YEAR</u>
France	02 04413	09 April 2002

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/FR03/00997.

Respectfully submitted,
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Gregory J. Maier
Attorney of Record
Registration No. 25,599
Surinder Sachar
Registration No. 34,423

Customer Number

22850

(703) 413-3000
Fax No. (703) 413-2220
(OSMMN 08/03)

BEST AVAILABLE COPY



Rec'd PCT/PTO

07 OCT 2004

REC'D 23 JUN 2003

WIPO

PCT

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 01 AVR. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

BEST AVAILABLE COPY



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*01


REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Remplir impérativement la 2ème page.

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 190500

REMISE DES PIÈCES DATE 09 AVRIL 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 09 AVR. 2002		NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE BREESE-MAJEROWICZ 3 avenue de l'Opéra 75001 PARIS	
Vos références pour ce dossier (facultatif) 26454FR			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date ____/____/____	
ou demande de certificat d'utilité initiale		N° _____ Date ____/____/____	
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/> N° _____ Date ____/____/____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) DISPOSITIF DE CAPTEUR MAGNÉTIQUE DE POSITION ANGULAIRE			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		MOVING MAGNET TECHNOLOGIES	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		
Code APE-NAF		
Adresse	Rue	ZAC La Fayette 1 rue Christiaan Huygens	
	Code postal et ville	25000	BESANCON
Pays		France	
Nationalité		France	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

REMISE DES PIÈCES DATE 75 INPI PARIS LIEU 0204413 N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Répond à l'INPI DB 540 W / 190600	
Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i>		26454FR	
6 MANDATAIRE			
Nom		BREESE	
Prénom		Pierre	
Cabinet ou Société		BREESE-MAJEROWICZ	
N ° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue	3 avenue de l'Opéra	
	Code postal et ville	75001	Paris
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		01 47 03 67 77	
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		01 47 03 67 78	
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>		office@breese.fr	
7 INVENTEUR (S)			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :</i>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) BREESE Pierre 921038		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 	

DISPOSITIF DE CAPTEUR MAGNÉTIQUE DE POSITION ANGULAIRE

La présente invention concerne un dispositif de capteur magnétique de position angulaire. Elle s'applique en particulier, mais non exclusivement, aux vannes papillon motorisées (ETC) nécessitant un signal très stable en début de course et une course assez élevée (supérieure à 90°) avec une excellente linéarité.

D'une manière générale, les systèmes sans contact consistent essentiellement en des dispositifs réalisés à partir de capteurs magnétiques de position angulaire. Dans tous ces dispositifs, le signal mesuré doit être le plus linéaire possible en fonction de la position angulaire.

Afin de rendre plus compréhensibles à la fois l'invention et les dispositifs de capteurs magnétiques de position angulaire, il est important de comprendre la notion de "zéro Gauss".

La position délivrant un signal égal à zéro Gauss correspond au point de haute stabilité. En effet, la variation d'induction est mesurée grâce à une sonde à effet Hall, intelligente et programmable, de type ASIC. Cette sonde permet de compenser l'effet de la température (programmation d'un coefficient thermique) sur le système magnétique. La compensation thermique n'est pas parfaite et donc la seule position pour laquelle cette erreur n'a pas d'influence est une position pour laquelle l'induction est nulle.

Les demandes de brevet N° FR 2670286 et N° EP 0665416, déposées au nom de la demanderesse, divulguent un dispositif dans lequel la fonction de mesure de la position angulaire est réalisée par une variation de l'induction magnétique, mais présentent une course maximale de $\pm 90^\circ$ autour de la position zéro Gauss. Or, pour les capteurs du type présentés dans les deux demandes de brevets susvisées, lorsque l'on cherche à obtenir une excellente linéarité (typiquement $\pm 0.5\%$), cette course est réduite à $\pm 70^\circ$ autour de la position zéro Gauss. Les applications ETC nécessitant généralement une course totale voisine de 90° , deux possibilités sont possibles :

- utiliser une plage angulaire symétrique, par exemple $[-45^\circ; +45^\circ]$, ou
- utiliser la plage angulaire $[-20^\circ; +70^\circ]$ de façon à se rapprocher du zéro Gauss.

Ainsi, dans tous les cas, il n'est pas possible de réunir les trois caractéristiques suivantes :

- un point de départ à zéro Gauss (point de haute stabilité),
- une course angulaire utile supérieure ou égale à 90° ,
- une excellente linéarité sur la plage angulaire choisie ($\pm 0,5\%$).

En effet, en utilisant par exemple l'intervalle $[-20^\circ; +70^\circ]$, le point de départ (-20°) ne travaille pas à zéro Gauss, mais présente un "offset" gênant pour des applications qui nécessitent un point de départ très stable.

On connaît également dans l'art antérieur, le brevet américain N° US 5861745 qui décrit un dispositif de détection sans contact constitué par un rotor et par un stator. Dans le stator est agencé un élément de Hall dans un entrefer en forme de fente et dans la paroi intérieure du rotor sont agencés deux aimants annulaires qui présentent des polarités magnétiques opposées l'une à l'autre.

Mais dans le cadre d'une utilisation du capteur angulaire sur la course maximale (240°) et/ou pour des applications du type ETC, seules deux structures fonctionnent théoriquement, celles représentées sur les figures 3 et 4, qui consistent respectivement en une configuration stator intérieur et en une configuration stator extérieur. Ces deux dispositifs présentent les caractéristiques suivantes : trois pièces pour le stator et deux aimants aimantés radialement, l'un sur une étendue angulaire de 120° (radial intérieur) et l'autre sur une étendue angulaire de 240° (radial extérieur).

Toutefois, il n'est pas à l'heure actuelle techniquement faisable d'aimanter de façon correcte un aimant sur une étendue angulaire de 240° . Cette dégradation des performances conduit inévitablement à une mauvaise linéarité, or la linéarité est le premier critère de ce type de capteurs.

Enfin, on connaît également la demande de brevet international N° WO 0120250 qui décrit un dispositif de mesure pour la détection sans contact d'un mouvement relatif comportant 3 pôles statoriques d'environ 120° de par la réalisation d'un trou dans le

grand stator qui a pour objectif de diminuer le flux de fuite lorsque la transition des aimants se trouve dans la configuration représentée notamment sur les figures 22, 23, 24a et 24c de ladite demande. Ainsi, le
5 dispositif de cette demande de brevet ne permet pas de travailler dans la phase angulaire $[-120^{\circ}; +120^{\circ}]$ car la présence du susdit trou induit un "accident" sur l'induction mesurée pour la zone proche de zéro.

10 L'invention a donc plus particulièrement pour but de remédier aux inconvénients des dispositifs de l'art antérieur. Elle propose à cet effet un dispositif de capteur magnétique de position angulaire, comportant au moins un stator et un rotor, l'espace
15 entre ledit stator et ledit rotor définissant sur sensiblement 360° un entrefer principal dans lequel se déplace au moins deux pôles magnétiques de polarités alternées, ledit stator comportant au moins un entrefer secondaire dans lequel est placé au moins un élément
20 magnétosensible, caractérisé en ce que ledit stator est constitué de deux épanouissements polaires de largeurs angulaires respectivement sensiblement égales à 120° et 240° .

25 Par ailleurs, les deux pôles magnétiques seront chacun de largeur angulaire sensiblement égale à 120° . Avantageusement, les susdits deux pôles magnétiques seront des aimants adjacents aimantés radialement.

30 Dans un mode d'exécution de l'invention, le rotor est situé à l'intérieur du stator.

Dans un second mode d'exécution, le rotor est situé à l'extérieur du stator.

5 Selon une possibilité offerte par l'invention, les bords d'un au moins du susdit entrefer pourront être orientés radialement, également dénommés "en fentes radiales", ou être orientés dans la même direction, également dénommés "en fentes droites".

10 De préférence, les bords du susdit entrefer seront parallèles entre eux. De la même manière, l'un au moins desdits pôles magnétiques sera avantageusement constitué en un matériau ferromagnétique doux.

15 L'un au moins des pôles magnétiques pourra être collé au rotor ou être partie intégrante dudit rotor.

20 Selon une possibilité, le rotor et le stator seront disposés axialement, c'est-à-dire suivant un même axe linéaire. Dans ce cas, les susdits pôles magnétiques seront alors des aimants adjacents de forme discale aimantés axialement, c'est-à-dire suivant un même axe linéaire.

25 Le rotor pourra également comprendre au moins deux parties séparées axialement ; les deux parties formant le rotor étant alors séparées par un aimant à disque, à aimantation axiale. Les deux parties
30 pourront également être séparées par un aimant de forme annulaire, à aimantation axiale.

Selon une possibilité offerte par l'invention, le rotor pourra comprendre au moins deux

parties séparées transversalement ; les deux parties formant le rotor étant alors séparées par un aimant parallélépipédique, à aimantation transversale.

5 Dans le cas où le rotor est situé à l'extérieur du stator, le rotor pourra comprendre au moins deux parties séparées transversalement par un aimant, à aimantation transversale ; l'aimant pouvant présenter une forme parallélépipédique.

10

Grâce à ces particularités, l'invention permet donc de fabriquer, à faible coût, un capteur de position angulaire apte à travailler avec une linéarité de $\pm 0.5\%$ sur une course de 100° à partir du point zéro Gauss et étend la course de $\pm 90^\circ$ à $\pm 120^\circ$. Ainsi, ce capteur présente les caractéristiques suivantes :

15

- une linéarité de l'ordre de 1% crête à crête,
- la délivrance d'un signal ayant une
- 20 bonne linéarité sur une plage de 220° ,
- une partie statorique réduite à deux pièces,
- deux pôles magnétiques aimantés préférentiellement radialement sur une plage angulaire
- 25 sensiblement égale à 120° , plus facile à mettre en œuvre industriellement.

30

Des modes d'exécution de l'invention seront décrits ci-après, à titre d'exemple non limitatif, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 illustre une vue en perspective d'un dispositif de capteur magnétique de position angulaire selon l'invention ;

- la figure 2 est une vue en plan de dessus du dispositif représenté sur la figure 1 ;

5 - les figures 3 et 4 illustrent respectivement une vue en perspective et une vue en plan de dessus d'un autre mode d'exécution du dispositif selon l'invention dans lequel le rotor est placé à l'intérieur du stator ;

10 - les figures 5 et 6 illustrent respectivement une vue en perspective et une vue en plan de dessus d'une variante du dispositif représenté sur les figures 3 et 4 ;

15 - les figures 7 et 8 illustrent respectivement une vue en perspective et une vue en plan de dessus d'un autre mode d'exécution du dispositif selon l'invention dans lequel le rotor est placé à l'extérieur du stator ;

20 - les figures 9 et 10 illustrent respectivement une vue en perspective et une vue en plan de dessus d'un autre mode d'exécution du dispositif selon l'invention dans lequel les pôles magnétiques sont du type disque ;

25 - les figures 11 et 12 illustrent respectivement une vue en perspective et une vue en plan de dessus d'un autre mode d'exécution du dispositif selon l'invention dans lequel les pôles magnétiques sont indépendants du rotor ;

30 - les figures 13 et 14 illustrent respectivement une vue en perspective et une vue en plan de dessus d'un autre mode d'exécution du dispositif selon l'invention dans lequel le rotor est séparé axialement par un aimant disque à aimantation axiale ;

- la figure 15 illustre une vue en perspective d'un dispositif selon l'invention dans

lequel le rotor est séparé transversalement par un aimant à aimantation transversale ;

- les figures 16 et 17 illustrent respectivement une vue en perspective et une vue en plan de dessus d'un autre mode d'exécution du dispositif selon l'invention dans lequel le rotor est disposé à l'extérieur du stator et est séparé axialement par un aimant annulaire à aimantation axiale ;

- la figure 18 illustre une vue en perspective d'un dispositif selon l'invention dans lequel le rotor, disposé à l'extérieur du stator, est séparé transversalement par un aimant à aimantation transversale.

Le dispositif de capteur magnétique de position angulaire selon l'invention comprend, dans tous les exemples présentés ci-après nécessaires à la compréhension et à l'illustration des différentes variantes de l'invention, un stator et un rotor en matériau ferromagnétique doux ainsi que deux pôles magnétiques de polarités alternées. Un élément magnétosensible, par exemple une sonde de Hall, logée dans un entrefer secondaire du stator mesure l'induction et permet d'obtenir la position angulaire du rotor par rapport au stator.

Par ailleurs, comme cela est visible sur les différentes figures, que le stator soit placé à l'extérieur ou à l'intérieur du rotor, celui-ci est toujours constitué par deux épanouissements polaires 1, 2 de largeurs angulaires respectivement sensiblement égales à 120° et 240° .

Dans un mode de réalisation représenté sur les figures 1 et 2, le dispositif de capteur de position selon l'invention comporte un stator 1, 2 à l'intérieur duquel est logé un rotor 3. L'espace défini entre le stator 1, 2 et le rotor 3 définit l'entrefer principal 4 qui s'étend sur 360° et dans lequel se déplacent deux pôles magnétiques 5 et 6, ou aimants, adjacents aimantés radialement et de polarités alternées, lesdits aimants, solidaires d'un moyen d'accouplement, pouvant être collés au rotor.

Le stator 1, 2 est constitué par deux parties fixes 1 et 2, définissant deux entrefers secondaires 7 et 8 dont les bords, deux à deux parallèles entre eux, sont orientés radialement. Les deux entrefers secondaires 7 et 8 sont sensiblement perpendiculaires à l'entrefer principal 4 et l'élément magnétosensible 9, logé dans au moins un desdits entrefers secondaires 7, 8, mesure la variation de l'induction. Cet élément magnétosensible 9 engendre un signal électrique proportionnel à l'induction qui le traverse.

Les figures 3 et 4 représentent une variante du dispositif de capteur magnétique de position angulaire représentée sur les figures 1 et 2. En effet, dans cette variante, un des aimants définissant un des deux pôles magnétiques de largeur angulaire sensiblement égale à 120° est remplacé par un matériau ferromagnétique doux. Par ailleurs, de la même manière que précédemment, le rotor 3 est disposé à l'intérieur du stator 1, 2 et les bords parallèles des entrefers secondaires 7, 8 sont orientés radialement,

selon une configuration connue dénommée "en fentes radiales".

5 Selon une possibilité offerte par l'invention, les pôles magnétiques peuvent être collés au rotor 3 ou faire partie intégrante du rotor 3. Dans l'exemple représenté sur la figure 4, le pôle magnétique 10 constitué par le matériau ferromagnétique doux est ainsi partie intégrante du rotor 3.

10

 De la même manière, on pourra envisager une réalisation du dispositif selon l'invention, représenté sur les figures 5 et 6, dans laquelle les entrefers secondaires 7 et 8, dont on a vu précédemment que les
15 bords sont idéalement parallèles, sont orientés dans la même direction, c'est-à-dire que lesdits bords s'étendent selon respectivement deux lignes droites parallèles, A'A et B'B visibles sur la figure 6.

20

 Bien entendu, on pourra également concevoir le cas où les bords des entrefers secondaires ne sont pas parallèles sans une altération significative des propriétés du dispositif selon l'invention. De plus, pour des considérations de réalisation et de
25 production, on comprendra qu'il est plus facile de prévoir que les bords opposés des pôles magnétiques 5, 6 ou 6, 10 sont parallèles.

30

 Dans un second mode d'exécution du dispositif selon l'invention, le capteur de position comporte un rotor 11 à l'intérieur duquel est logé un stator 12, 13.

De la même manière que précédemment, l'espace entre ledit stator 12, 13 et ledit rotor 11 définit l'entrefer principal 4 qui s'étend sur 360° et dans lequel se déplacent deux aimants adjacents 5, 6 aimantés radialement et de polarités alternées. De façon équivalente, lesdits aimants 5 et 6, solidaires d'un moyen d'accouplement, peuvent être collés au rotor 11 ou être partie intégrante de ce dernier. Les deux aimants 5, 6 constituent deux pôles magnétiques de largeur angulaire sensiblement égale à 120° .

Le stator 12, 13 est ici constitué par deux parties fixes 12 et 13, dont l'espace les séparant définit un entrefer secondaire 14 et dont les deux extrémités sont sensiblement perpendiculaires à l'entrefer principal 4. L'élément magnétosensible 9, logé dans l'entrefer secondaire 14, mesure la variation de l'induction. Cet élément magnétosensible 9 engendre un signal électrique proportionnel à l'induction qui le traverse.

Comme précédemment, on pourra envisager que l'un au moins des pôles magnétiques 5 ou 6 de largeur sensiblement égale à 120° est remplacé par un matériau ferromagnétique doux.

Dans un mode d'exécution du dispositif selon l'invention, le stator 1, 2 et le rotor 15 sont disposés axialement. L'espace de séparation entre le stator 1, 2 et le rotor 15 définit l'entrefer principal 4 qui s'étend sur 360° et dans lequel se déplacent deux aimants 5 et 6, constituant deux pôles magnétiques, de largeur angulaire sensiblement égale à 120° , de forme discale, adjacents aimantés axialement et de polarités

alternées, lesdits aimants 5 et 6, solidaires d'un moyen d'accouplement, pouvant être collés au rotor 15.

Comme précédemment, dans ce mode d'exécution, le dispositif selon l'invention fonctionne de la même manière. Ainsi, le stator est constitué par deux parties fixes 1 et 2, définissant deux entrefers secondaires 7, 8, dont les bords parallèles sont orientés radialement. Les deux entrefers secondaires 7, 8, sont sensiblement perpendiculaires à l'entrefer principal 4 et l'élément magnétosensible 9, logé dans au moins un desdits entrefers secondaires 7 ou 8, mesure la variation de l'induction. Cet élément magnétosensible 9 engendre un signal électrique proportionnel à l'induction qui le traverse.

Cette variante du dispositif selon l'invention pourra présenter, comme toutes les alternatives du dispositif selon l'invention, au moins un des susdits pôles magnétiques 5, 6, qui sera constitué par un matériau ferromagnétique doux. De la même manière, les bords opposés et parallèles des entrefers secondaires 7, 8, pourront être orientés dans la même direction.

25

Selon une autre possibilité offerte par l'invention et représentée sur les figures 11 et 12, le dispositif de capteur magnétique de position angulaire pourra, dans tous les exemples choisis pour illustrer ladite invention, présenter ces deux pôles magnétiques 5, 6 indépendants à la fois du rotor 3 et du stator 1, 2. Ainsi, les deux susdits pôles 5, 6, ne seront ni collés au stator ni collés au rotor et pourront se

30

déplacer, de façon indépendante, à l'intérieur de l'entrefer principal.

5 Les figures 13 et 14 représentent une variante du dispositif de l'invention dans laquelle le rotor 16 et 17, disposé à l'intérieur d'un stator 1, 2, est constitué en deux parties 16 et 17, auxquelles sont collés respectivement les pôles magnétiques 5 et 6. Les deux parties du rotor 16, 17, sont par ailleurs
10 séparées par un aimant disque 18 aimanté axialement.

Ainsi, le capteur de position, selon le présent mode de réalisation, comporte un stator 1, 2, à l'intérieur duquel est logé un rotor divisé en deux
15 parties 16 et 17, lesdites parties 16, 17 étant séparées axialement par un aimant disque 18 à aimantation axiale, c'est-à-dire dont la direction d'aimantation est parallèle à l'axe XX' d'empilement des deux parties du rotor 16 et 17 et dudit aimant
20 disque 18. L'espace existant entre le stator 1, 2 et le rotor 16, 17 définit l'entrefer principal 4 qui s'étend sur 360° et dans lequel se déplacent deux pôles magnétiques 5, 6, en matériau ferromagnétique doux de polarités alternées, lesdits pôles magnétiques 5, 6,
25 étant solidaires d'un moyen d'accouplement, pouvant être collés au rotor ou constituer une fraction de chacune des parties du rotor 16 et 17.

Comme dans les autres modes d'exécution du
30 dispositif selon l'invention, le stator est constitué par deux parties fixes 1 et 2, définissant deux entrefers secondaires 7, 8 dont les bords parallèles sont orientés radialement. Les deux entrefers secondaires 7, 8, sont sensiblement perpendiculaires à

l'entrefer principal 4 et l'élément magnétosensible 9, logé dans au moins un desdits entrefers secondaires 7, 8, mesure la variation de l'induction. Cet élément magnétosensible 9 engendre un signal électrique proportionnel à l'induction qui le traverse.

Comme cela est représenté sur la figure 15, les deux parties du rotor 19, 20 pourront être disposés sur un même plan, comprenant également le stator 1, 2. Dans cette variante du dispositif de l'invention, les deux parties du rotor 19, 20, comprendront chacune un pôle magnétique, par exemple collé à ladite partie 19 ou 20, et seront séparées entre elles par un aimant parallélépipédique 21 à aimantation transversale, c'est-à-dire suivant le susdit plan et perpendiculairement aux tangentes au cercle, ou portion de cercle, formé par le stator 1, 2 ou les deux parties du rotor 19, 20.

Les autres éléments du dispositif de capteur magnétique de position angulaire selon l'invention peuvent être disposés à l'identique que dans les variantes décrites précédemment. Ainsi, le stator 1, 2 est constitué par deux parties fixes 1 et 2, définissant deux entrefers secondaires 7, 8, dont les bords parallèles sont orientés radialement. Les deux entrefers secondaires 7, 8, sont sensiblement perpendiculaires à l'entrefer principal 4 et l'élément magnétosensible 9, logé dans au moins un desdits entrefers secondaires 7, 8, mesure la variation de l'induction. Cet élément magnétosensible 9 engendre un signal électrique proportionnel à l'induction qui le traverse.

Les figures 16 et 17 présentent une variante du dispositif de l'invention dans laquelle le stator 22, 23 est placé à l'intérieur d'un rotor divisé en deux parties 24 et 25, ces deux parties 24, 25, étant séparées axialement par un aimant annulaire 26 à aimantation axiale, c'est-à-dire dans la direction parallèle à l'empilement des cercles, ou anneaux, formés par les parties du rotor 24, 25, et l'aimant annulaire 26 les séparant. L'espace entre le stator 22, 23, et le rotor 24, 25, définit l'entrefer principal 4 qui s'étend sur 360° et dans lequel se déplacent deux pôles magnétiques 5, 6, en matériau ferromagnétique doux de polarités alternées.

Les pôles magnétiques 5, 6, pourront être solidaires d'un moyen d'accouplement avec les parties du rotor 24, 25, par exemple collés audites parties 24 et 25 ou constituer en une fraction desdites parties du rotor 24, 25. Dans le cas représenté sur les figures 16 et 17, chaque partie du rotor 24 et 25 comprend, ou porte, un pôle magnétique 5 ou 6.

Le stator 22, 23 est ici constitué par deux parties fixes 22 et 23, définissant un entrefer secondaire 27 dont les deux extrémités sont sensiblement perpendiculaires à l'entrefer principal 4. L'élément magnétosensible 9, logé dans l'entrefer secondaire 27, mesure la variation de l'induction. Comme précédemment, cet élément magnétosensible 9 engendre un signal électrique proportionnel à l'induction qui le traverse.

La figure 18 représente, comme dans l'exemple représenté sur la figure 15, les deux parties

du rotor 28, 29, disposées sur un même plan, comprenant également le stator 30, 31, disposé à l'intérieur du cercle, ou de l'anneau, formé par les deux parties du rotor 28, 29. Les deux parties du rotor 28, 29, comprennent chacune un pôle magnétique 5, 6, et seront séparées entre elles par un aimant 32, par exemple de forme parallélépipédique, à aimantation transversale, c'est-à-dire suivant le susdit plan et perpendiculairement aux tangentes au cercle, ou portion de cercle, formé par le stator 30, 31, ou les deux parties du rotor 28, 29.

Dans cet exemple, le stator 30, 31, est également est constitué par deux parties fixes 30 et 31, définissant un entrefer secondaire dont les deux extrémités sont sensiblement perpendiculaires à l'entrefer principal. L'élément magnétosensible 9, logé dans l'entrefer secondaire, mesure la variation de l'induction de la même manière que dans les autres exemples de réalisation de l'invention.

L'invention est décrite dans ce qui précède à titre d'exemple. Il est entendu que l'homme du métier est à même de réaliser différentes variantes du dispositif d'étanchéité selon l'invention, en particulier concernant la forme du stator et/ou du rotor, de l'entrefer principal et secondaire, sans pour autant sortir du cadre du brevet.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de capteur magnétique de position angulaire, comportant au moins un stator (1, 2) et un rotor (3), l'espace entre ledit stator (1, 2) et ledit rotor (3) définissant sur sensiblement 360° un entrefer principal (4) dans lequel se déplace au moins deux pôles magnétiques (5, 6) de polarités alternées, ledit stator (1, 2) comportant au moins un entrefer secondaire (7, 8) dans lequel est placé au moins un élément magnétosensible (9), caractérisé en ce que ledit stator (1, 2) est constitué de deux épanouissements polaires (1 et 2) de largeurs angulaires respectivement sensiblement égales à 120° et 240° , et en ce que les deux pôles magnétiques (5, 6) sont chacun de largeur angulaire sensiblement égale à 120° .

2. Dispositif de capteur magnétique de position angulaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que le rotor (3) est situé à l'intérieur du stator (1, 2).

3. Dispositif de capteur magnétique de position angulaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que le rotor (11) est situé à l'extérieur du stator (12, 13).

4. Dispositif de capteur magnétique de position angulaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que les susdits deux pôles magnétiques (5, 6) sont des aimants adjacents aimantés radialement.

5. Dispositif de capteur magnétique de position angulaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que les bords du susdit entrefer secondaire (7, 8) sont orientés radialement, également dénommé "en fentes radiales".

6. Dispositif de capteur magnétique de position angulaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que les bords du susdit entrefer secondaire (7, 8) sont orientés dans la même direction, également dénommés "en fentes droites".

7. Dispositif de capteur magnétique de position angulaire selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que les bords du susdit entrefer secondaire (7, 8) sont parallèles entre eux.

8. Dispositif de capteur magnétique de position angulaire selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins un desdits pôles magnétiques (5, 6) est constitué en un matériau ferromagnétique doux.

9. Dispositif de capteur magnétique de position angulaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'un au moins des pôles magnétiques (5, 6) est collé au rotor (3).

10. Dispositif de capteur magnétique de position angulaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'un au moins des pôles magnétiques (5, 6) est partie intégrante du rotor (3).

11. Dispositif de capteur magnétique de position angulaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que le rotor (15) et le stator (1, 2) sont disposés axialement, c'est-à-dire suivant un même axe linéaire.

12. Dispositif de capteur magnétique de position angulaire selon la revendication 11, caractérisé en ce que les susdits pôles magnétiques (5, 6) sont des aimants adjacents aimantés axialement, c'est-à-dire suivant un même axe linéaire.

13. Dispositif de capteur magnétique de position angulaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que le rotor (16, 17) comprend au moins deux parties (16 et 17) séparées axialement.

14. Dispositif de capteur magnétique de position angulaire selon la revendication 13, caractérisé en ce que les deux parties formant le rotor (16, 17) sont séparées par un aimant à disque (18), à aimantation axiale.

15. Dispositif de capteur magnétique de position angulaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que le rotor (19, 20) comprend au moins deux parties (19 et 20) séparées transversalement.

16. Dispositif de capteur magnétique de position angulaire selon la revendication 15, caractérisé en ce que les deux parties formant le rotor (19, 20) sont séparées par un aimant parallélépipédique (21), à aimantation transversale.

17. Dispositif de capteur magnétique de position angulaire selon la revendication 13, caractérisé en ce que les deux parties du rotor (24, 25) sont séparées par un aimant annulaire (26), à aimantation axiale.

18. Dispositif de capteur magnétique de position angulaire selon la revendication 3, caractérisé en ce que le rotor (28, 29) comprend au moins deux parties (28 et 29) séparées transversalement par un aimant (32), à aimantation transversale.

19. Dispositif de capteur magnétique de position angulaire selon la revendication 18, caractérisé en ce que l'aimant (32) présente une forme parallélépipédique.

Figure 1

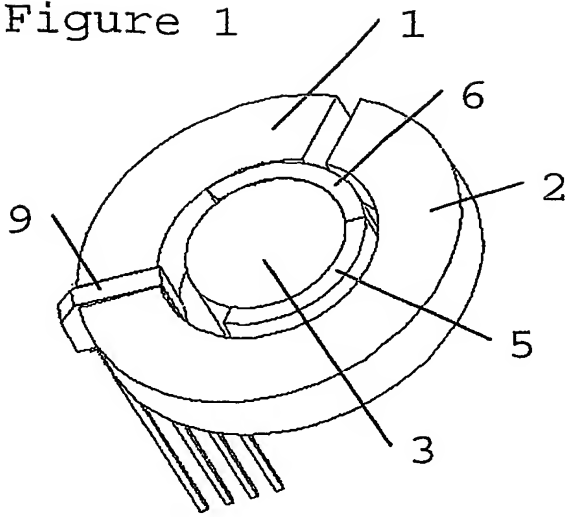


Figure 2

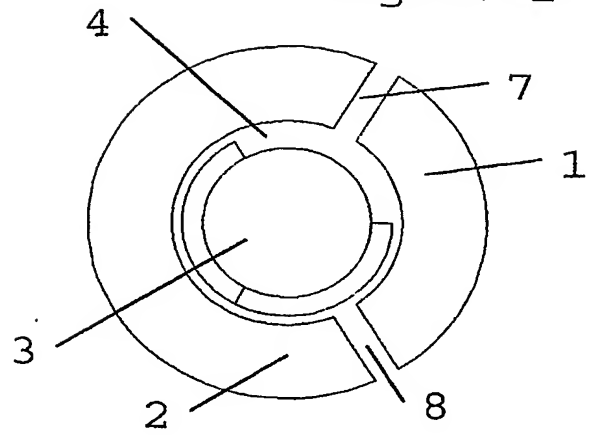


Figure 3

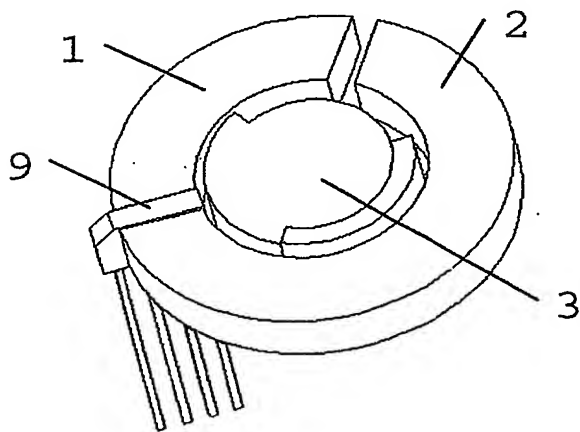


Figure 4

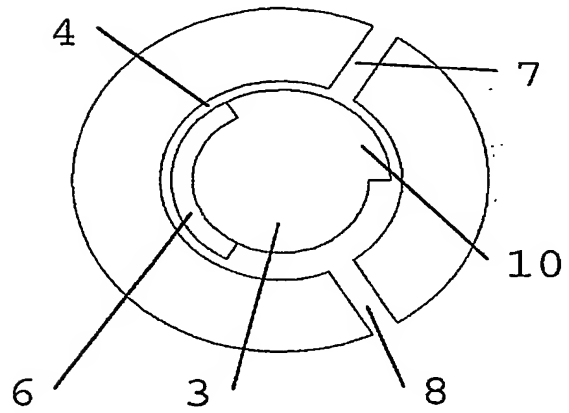


Figure 5

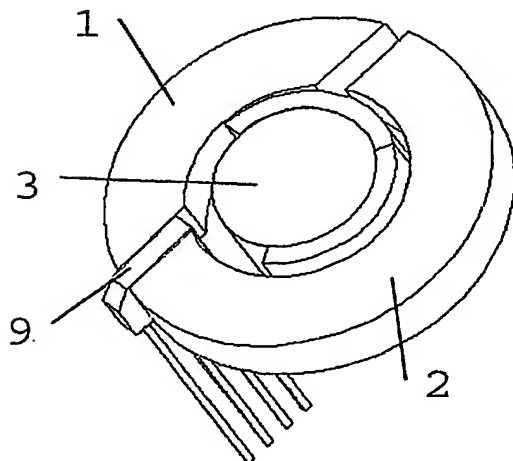


Figure 6

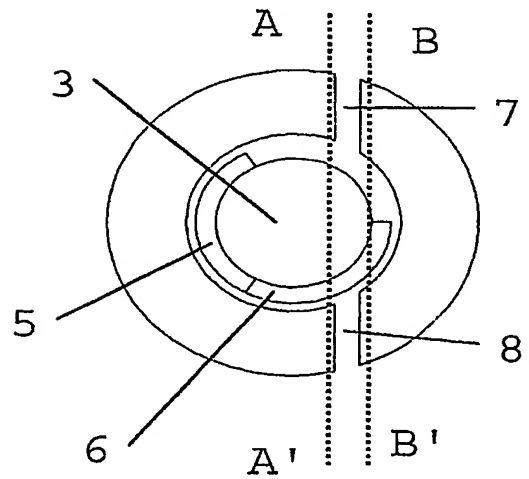


Figure 7

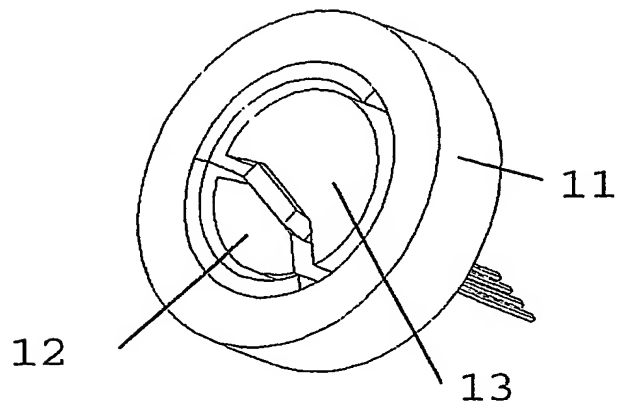


Figure 8

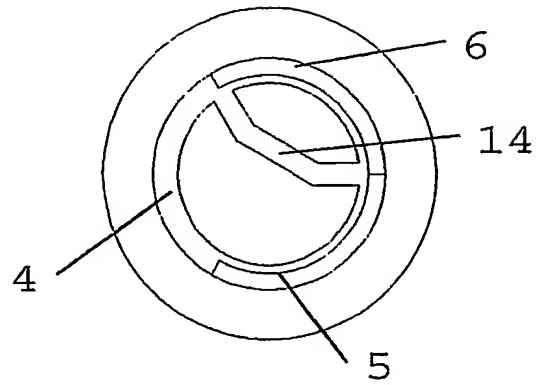


Figure 9

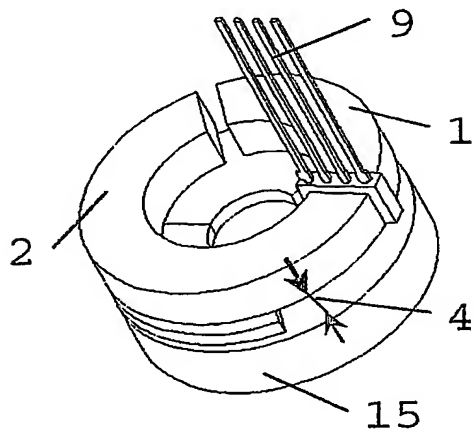


Figure 10

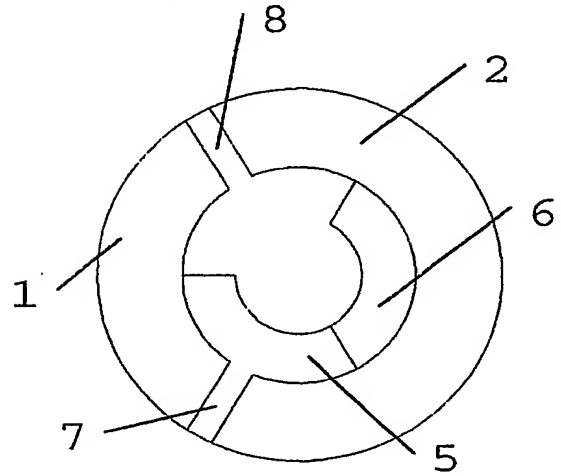


Figure 11

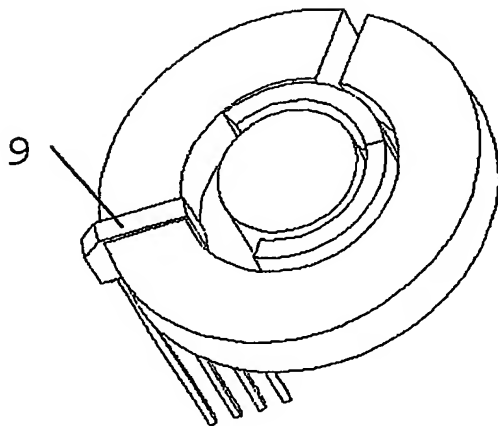


Figure 12

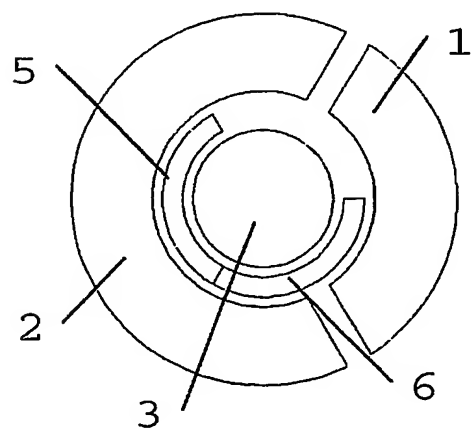


Figure 13

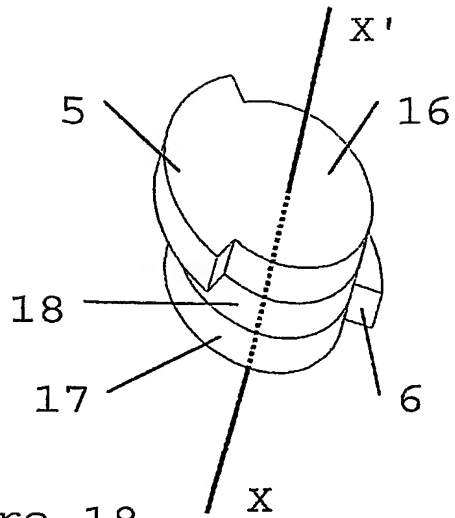


Figure 14

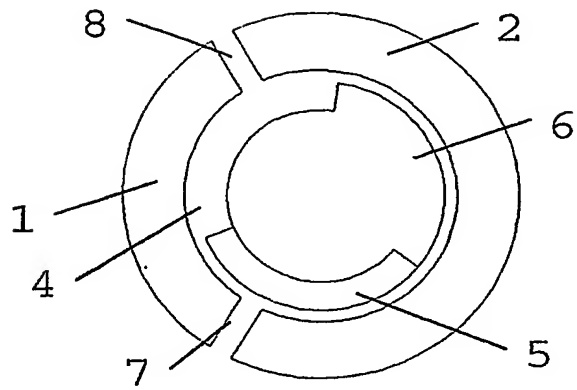


Figure 18

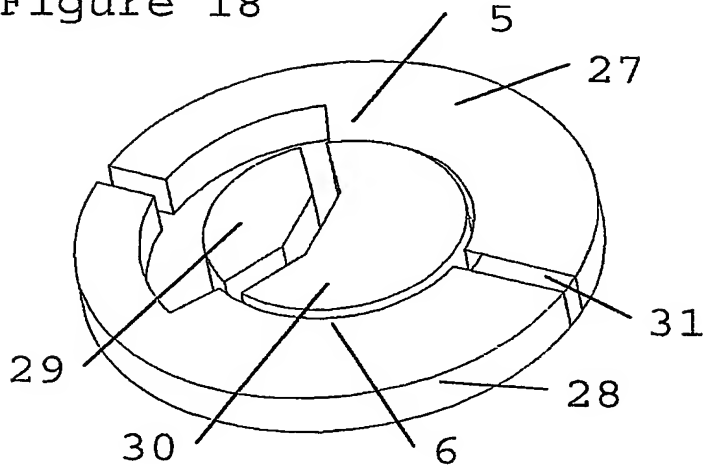


Figure 15

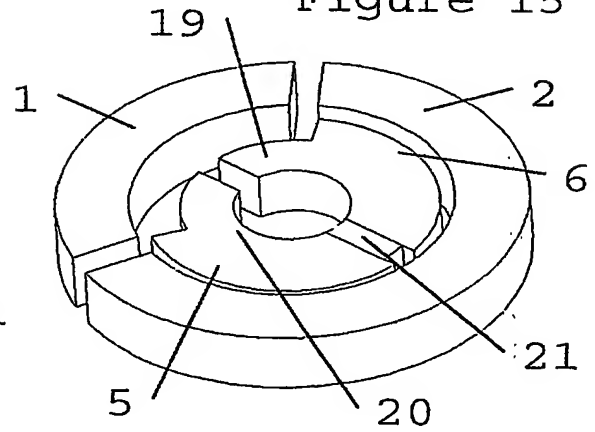


Figure 16

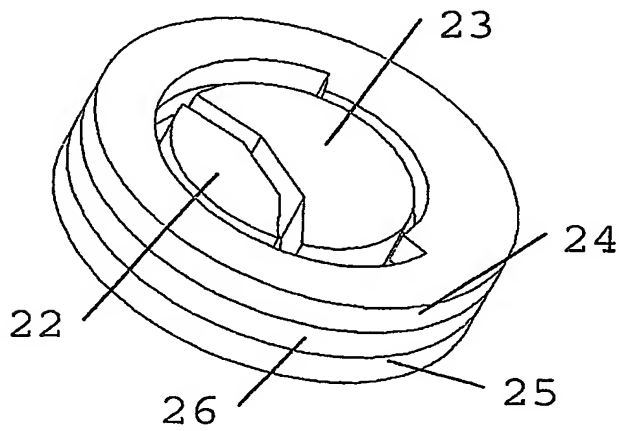
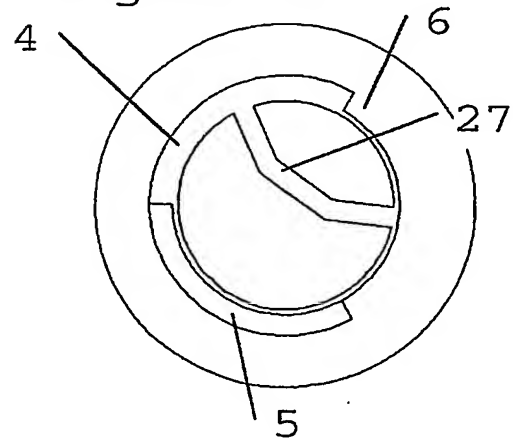


Figure 17





DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété Intellectuelle - Livre VI



N° 11 235 02

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 2.
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

09 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		26454FR	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0206413	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) DISPOSITIF DE CAPTEUR MAGNÉTIQUE DE POSITION ANGULAIRE			
LE(S) DEMANDEUR(S) : MOVING MAGNET TECHNOLOGIES ZAC La Fayette 1 rue Christiaan Huygens F-25000 BESANCON France			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		GANDEL	
Prénoms		Pierre	
Adresse	Rue	18 chemin de Rochefort	
	Code postal et ville	25660	MONTFAUCON
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		PRUDHAM	
Prénoms		Daniel	
Adresse	Rue	7 impasse du Levant	
	Code postal et ville	25220	THISE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		FRACHON	
Prénoms		Didier	
Adresse	Rue	4 rue Lucien Fébure	
	Code postal et ville	25000	BESANCON
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)			
Le 09/04/2002			
BREESE Pierre 921038			

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2. / 2.

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 W / 260859

Vos références pour ce dossier (facultatif)		26454FR	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0206613	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
DISPOSITIF DE CAPTEUR MAGNÉTIQUE DE POSITION ANGULAIRE			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
MOVING MAGNET TECHNOLOGIES ZAC La Fayette 1 rue Christiaan Huygens F-25000 BESANCON France			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		CAVALLIER	
Prénoms		Bruno	
Adresse	Rue	21 rue Lacombe Vert	
	Code postal et ville	25410	SAINT-VIT
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)			
Le 09/04/2002			
BREESE Pierre 921038			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.